

2017

## BUSINESS MATHEMATICS AND STATISTICS — GENERAL

Fifth Paper

(C – 15 – G)

Full Marks – 100

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable

ONLY FOR HONOURS CANDIDATES APPEARING AS A WHOLE

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক

মডিউল – ১

বিভাগ – ক

১। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

২×৫

(ক) ঘাত সেটের সংজ্ঞা দাও। যদি  $A = \{1, 2\}$  হয়, তবে  $A$  সেটের ঘাত সেট নির্ণয় কর।(খ) যদি  ${}^{15}C_r = {}^{15}C_{r+3}$  হয়, তবে  ${}^8C_r$  নির্ণয় কর।

অথবা

যদি  ${}^nP_2 = 20$  হয়, তবে  $n$ -এর মান নির্ণয় কর।

(গ) কত বিভিন্ন উপায়ে “GENTLEMEN” শব্দটির অক্ষরগুলি সাজানো যাবে ?

(ঘ) যদি  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 8\}$  এবং  $C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$  হয়, তবে  $A \cup (B \cap C)$ -এর মান নির্ণয় কর।

অথবা

উপরোক্ত সেট সমূহ হইতে  $A \cap (B \cup C)$ -এর মান নির্ণয় কর।

(ঙ) 30 টি পর্যবেক্ষণের 40 থেকে পার্থক্যসমূহের বীজগাণিতিক যোগফল (-55) হলে পর্যবেক্ষণগুলির সমান্তরীয় মধ্যক (A.M.) নির্ণয় কর।

অথবা

যদি  $a$ , 4 এবং 8-এর গুণোত্তরীয় মধ্যক 6 হয়, তবে  $a$ -র মান নির্ণয় কর।

বিভাগ – খ

২। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

৪×৬

(ক) 2, 3, 4, 0, 8, 9 অঙ্কগুলি থেকে, প্রতিটি অঙ্ক কেবলমাত্র একবার ব্যবহার করে 100 ও 1000-এর মধ্যবর্তী কতগুলি বিভিন্ন অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা যেতে পারে ?

অথবা

দেখাও যে,  ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$ ।(খ) যদি  $x = \log_a(bc)$ ,  $y = \log_b(ca)$  এবং  $z = \log_c(ab)$  হয়, তবে দেখাও যে  $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{y+1} + \frac{1}{z+1} = 1$ ।

অথবা

 $x$ -এর জন্য সমাধান কর, যেখানে  $\log_x 2 + \log_x 4 + \log_x 8 = 6$ ।(গ)  $\left(x^2 - \frac{1}{x^3}\right)^{12}$ -এর বিস্তৃতিতে  $x^{-11}$ -এর সহগ নির্ণয় কর।

(ঘ) যে কোনো 2 টি সেট A ও B-র জন্য প্রমাণ কর যে  $(A \cup B)^C = A^C \cap B^C$  যেখানে  $A^C$  হল A সেটের পূরক সেট।

অথবা

একটি শ্রেণীর 40 জন ছাত্রের প্রত্যেকে হকি, ফুটবল এবং ক্রিকেট খেলার মধ্যে কমপক্ষে একটি খেলা খেলতে পারে : 16 জন হকি, 20 জন ফুটবল, 26 জন ক্রিকেট, 5 জন হকি এবং ফুটবল, 14 জন ফুটবল এবং ক্রিকেট, 2 জন হকি, ফুটবল এবং ক্রিকেট খেলে। যারা হকি এবং ক্রিকেট খেলে কিন্তু ফুটবল খেলে না এরূপ ছাত্রের সংখ্যা নির্ণয় কর।

(ঙ) নিম্নোক্ত বিভাজনের সমান্তরীয় মধ্যক বা যৌগিক গড় 72.5।  $f_1$  এবং  $f_2$  নির্ণয় কর। মোট ছাত্র সংখ্যা 100 জন :

নম্বর (Marks) :	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99
ছাত্রসংখ্যা :	2	3	11	$f_1$	32	$f_2$	7

অথবা

25 টি পর্যবেক্ষণের যৌগিক গড় 44 ; পরে দেখা গেল যে দুটি পর্যবেক্ষণ ভুল করে লেখা হয়েছিল 28 এবং 42 ; শুদ্ধ মান হবে 34 এবং 46। প্রকৃত যৌগিক গড় নির্ণয় কর।

(চ) নিম্নের বিভাজনটির মধ্যমা নির্ণয় কর :

ওজন (পাউন্ড) :	110-114	115-119	120-124	125-129	130-134	135-139
ব্যক্তির সংখ্যা :	7	20	28	22	13	4

### বিভাগ - গ

৩। (ক) একটি যন্ত্রের প্রাথমিক মূল্য হল Rs. 24,537। প্রতিবছর অবচয় হয় উহার বর্ষারম্ভের মূল্যের 18%। কত সময়ে যন্ত্রটির মূল্য উহার প্রাথমিক মূল্যের এক-দশাংশ হবে ?

[দেওয়া আছে যে,  $\log(0.82) = -0.0862$ ]।

8

(খ) এক ব্যক্তি 60,00,000 টাকায় একটি বাড়ি এই শর্তে কেনে যে বাড়ি কেনার সময় সে 30,00,000 টাকা দেবে এবং বাকি টাকাটা 10 টি সমান বাৎসরিক কিস্তিতে পরিশোধ করবে এবং প্রথম কিস্তি যে দিন কিনবে তার একবছর পরে দেবে। প্রতিবছর দেয় বার্ষিকীর পরিমাণ নির্ণয় কর, যদি চক্রবৃদ্ধির হার বার্ষিক 5% [দেওয়া আছে যে,  $(1.05)^{-10} = 0.6139$ ]।

8

৪। (ক) প্রদত্ত নিম্নের তথ্য থেকে এর একটি আয়তলেখ অঙ্কন কর :

8

শ্রেণী সীমা :	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
পরিসংখ্যা :	5	9	14	20	29	15	8	4

অথবা

ব্যবসা ও অর্থনীতিতে পরিসংখ্যান বিদ্যার গুরুত্ব এবং পরিধি সংক্ষিপ্তভাবে আলোচনা কর।

8

(খ) আটটি শ্রেণী বিশিষ্ট tally mark দিয়ে নিম্নের তথ্য থেকে একটি পরিসংখ্যা বিভাজন তৈরী কর। এর থেকে প্রতিটি শ্রেণীর শতকরা পরিসংখ্যান এবং ক্রমযৌগিক (উভয় প্রকার) পরিসংখ্যান নির্ণয় কর :

42, 37, 17, 81, 60, 25, 50, 33, 53, 48, 57, 81, 65, 58, 28,  
71, 78, 89, 43, 47, 11, 58, 26, 23, 82, 73, 22, 44, 31, 58,  
14, 75, 16, 83, 24, 36, 35, 47, 40, 76, 89, 37, 27, 49, 56,  
77, 81, 20, 45, 30

8

অথবা

[Turn Over]

একটি কলেজের কলা, বিজ্ঞান এবং বাণিজ্য বিভাগের 2016 সালের প্রথম বর্ষ, দ্বিতীয় বর্ষ, তৃতীয় বর্ষে (সাধারণ এবং সাম্মানিক) পাঠরত ছাত্রছাত্রীদের একটি সাদা ছকের খসড়া তৈরী কর।

8

মডিউল - ২  
বিভাগ - ক

৫। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

২×৫

(ক) 2-এর সাপেক্ষে কোনও পরিসংখ্যানের প্রথম লামক 2 হলে ঐ পরিসংখ্যানের গড় কত ?  
অথবা

একটি বিভাজনের গড় = 65, মধ্যমা = 70 এবং প্রতিবেষম্য গুণক = -0.6 হলে সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় কর।

(খ) দুটি চলক X ও Y-এর Karl Pearson-এর সহপরিবর্তন গুণক ও সহভেদমান যথাক্রমে 0.28 এবং 7.6। যদি X-এর ভেদমান 9 হয়, তবে Y-এর সমক পার্থক্য নির্ণয় কর।

(গ) যদি  $\bar{x} = 6$ ,  $\bar{y} = 7$ ,  $b_{yx} = 0.45$  এবং  $b_{xy} = 0.65$  হয়, তবে প্রতিগমন সমীকরণদ্বয় নির্ণয় কর।

অথবা

যদি  $b_{xy} = -0.4$  এবং  $b_{yx} = -0.9$  হয়, তবে  $r_{xy}$  নির্ণয় কর।

(ঘ) নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলির যৌগিক গড় হইতে উহাদের মানের গড় পার্থক্য নির্ণয় কর :  
70, 65, 68, 70, 75, 73, 80, 70, 83, 86।

অথবা

নিম্নলিখিত সংখ্যাসমূহের সমক পার্থক্যের মান নির্ণয় কর :  
4, 8, 10, 12, 16।

(ঙ) 

x	0	1	2	3	4
f(x)	1	2	5	22	57

 হতে অন্তরহক নির্ণয় কর।

বিভাগ - খ

৬। নিম্নের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

৪×৫

(ক) নিম্নে প্রদত্ত তথ্য হতে আপেক্ষিকসমূহের যৌগিক গড় সূত্র প্রয়োগে দরসূচক সংখ্যা নির্ণয় কর :

সামগ্রী	ভিত্তি দর	বর্তমান দর
গম	5	7
দুধ	8	10
মাছ	25	32
চিনি	6	12

অথবা

নিম্নে প্রদত্ত শ্রেণীসূচক ও শ্রেণী ভারসমূহ হতে 2016 সালের সাধারণ জীবনযাত্রার ব্যয়-নির্বাহী সূচক নির্ণয় কর :

শ্রেণী	খাদ্য	পোশাক-পরিচ্ছদ	বাড়িভাড়া	জ্বালানী	বিবিধ
শ্রেণীসূচক	620	575	325	255	280
ভার	30	20	25	15	10

(খ) নিম্নলিখিত তথ্য থেকে উপযুক্ত প্রতিগমন সমীকরণ নির্ণয় কর এবং  $x = 2.5$  এই মানের জন্য  $y$ -এর মান অনুমান কর :

$x$	1	2	3	4	5	7	10
$y$	2	2	5	4	6	9	12

অথবা

10 জন ছাত্র Mathematics ও Statistics-এ যে নম্বর পেয়েছিল, তাদের সারিবদ্ধ সহপরিবর্তন গুণাঙ্কের মান হল 0.8 ; কিন্তু পরে দেখা গেল কোন একজন ছাত্রের দুই বিষয়ে নম্বরের সারি পার্থক্য 7-এর স্থলে 3 নেওয়া হয়েছে। সঠিক সারিবদ্ধ সহপরিবর্তন গুণাঙ্কের মান নির্ণয় কর।

(গ) নিম্নলিখিত রাশিতথ্য থেকে গড়, সংখ্যাগুরু ও সমক পার্থক্য ভিত্তিক Pearson-এর প্রতিবৈষ্যমের পরিমাপ নির্ণয় কর :

$x$	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
$f$	35	40	48	100	125	87	43	22

অথবা

একটি বিভাজনের যৌগিক গড় 5। গড়ের সাপেক্ষে দ্বিতীয় ও তৃতীয় ভ্রামকদ্বয় যথাক্রমে 20 এবং 140। 10-এর সাপেক্ষে বিভাজনের তৃতীয় ভ্রামক নির্ণয় কর।

(ঘ) বিপরীত অন্তঃমান নির্ণয় সূত্র প্রয়োগ করে নিম্নে প্রদত্ত ছকের সাহায্যে  $y = 23$ -এর জন্য  $x$ -এর মান নির্ণয় কর :

$x$	1	2	4
$y$	3	11	31

(ঙ) নিম্নলিখিত তথ্য হতে ত্রৈমাসিক গড় পদ্ধতির প্রয়োগে ঋতুজ সূচক নির্ণয় কর :

সাল	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$
2010	75	60	54	59
2011	86	65	63	80
2012	90	72	66	85
2013	100	78	72	93

বিভাগ - গ

৭। (ক) কোন কলেজে শিক্ষারত ছাত্রদের সংখ্যার 5-বর্ষীয় চলমান গড়সমূহ নির্ণয় কর :

বৎসর	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ছাত্রসংখ্যা	332	317	357	392	402	405
বৎসর	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ছাত্রসংখ্যা	410	427	405	431	467	483

অথবা

নিম্নলিখিত রাশিমালার 'লঘিষ্ঠবর্গ সমষ্টি' পদ্ধতি গতিধারা নির্দেশী সরলরেখাটি নির্ণয় কর :

বৎসর	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
উৎপাদন	117	123	130	139	143	151	158	163	170

2017 সালের উৎপাদন কত হবে ?

(খ) ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর :

70, 25, 50, 85, 45, 65, 20, 40।

৮। (ক) 100 জন ছাত্রের নম্বরের পরিসংখ্যা বিভাজন নিম্নে দেওয়া হল। তথ্যের মধ্যক হইতে গড় পার্থক্য বের কর :

নম্বর :	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
ছাত্রসংখ্যা :	5	15	18	26	16	14	6

অথবা

উপরোক্ত তথ্যের ভিত্তিতে চতুর্থক পার্থক্য বাহির কর।

8

(খ) নিম্নলিখিত তথ্যের সাহায্যে যাচাই করে দেখাও যে, Paasche-এর সূচক সূত্র গুণনীয়ক বিপরীতকরণ অভীক্ষা সিদ্ধ করে না :

৬

সামগ্রী	ভিত্তি বৎসর		বর্তমান বৎসর	
	দর	পরিমাণ	দর	পরিমাণ
X	4	10	6	15
Y	6	15	4	20
Z	8	5	10	4

The figures in the margin indicate full marks

**Module - 1**

**Group - A**

1. Answer the following questions :

2×5

(a) Define Power Set. If  $A = \{1, 2\}$ , then find the power set of A.

(b) If  ${}^{15}C_r = {}^{15}C_{r+3}$ , then find  ${}^8C_r$ .

**Or**

If  ${}^nP_2 = 20$ , then find n.

(c) How many different arrangements can be made with the letters of the word "GENTLEMEN" ?

(d) If  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 8\}$ ,  $C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ , find  $A \cup (B \cap C)$ .

**Or**

Find  $A \cap (B \cup C)$  for the above sets.

(e) If the algebraic sum of the deviations of 30 observations measured from 40 is (-55), then find the A.M. of the observations.

**Or**

If G.M. of  $a$ , 4 and 8 be 6, find  $a$ .

**Group - B**

2. Answer the following questions :

4×6

(a) How many numbers of different digits lying between 100 and 1000 can be formed with the digits 2, 3, 4, 0, 8, 9 each being used only once ?

**Or**

Show that  ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$ .

(b) If  $x = \log_a(bc)$ ,  $y = \log_b(ca)$  and  $z = \log_c(ab)$ , show that

$$\frac{1}{x+1} + \frac{1}{y+1} + \frac{1}{z+1} = 1.$$

**Or**

Solve for  $x$  if  $\log_x 2 + \log_x 4 + \log_x 8 = 6$ .

(c) Find the coefficient of  $x^{-11}$  in the expansion of  $\left(x^2 - \frac{1}{x^3}\right)^{12}$ .

(d) Prove that for any two sets A and B,  $(A \cup B)^C = A^C \cap B^C$ , where  $A^C$  denotes the complement of the set A.

**Or**

Each student in a class of 40, plays at least one of the games hockey, football and cricket : 16 play hockey, 20 football, 26 cricket, 5 play hockey and football, 14 football and cricket and 2 hockey, football and cricket. Find the number of students who play hockey and cricket but not football.

(e) The arithmetic mean of the following distribution is 72.5. Find  $f_1$  and  $f_2$ . Total number of students is 100 :

Marks :	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99
No. of Students :	2	3	11	$f_1$	32	$f_2$	7

**Or**

The A.M. of 25 observations is 44; later on it was reported that two of the observations 34 and 46 copied wrongly as 28 and 42. Find the actual A.M.

(f) Find the median of the following distribution :

Weight (in pounds) :	110-114	115-119	120-124	125-129	130-134	135-139
No. of persons :	7	20	28	22	13	4

### Group - C

3. (a) The original value of a machine is Rs. 24,537. Each year it is depreciated by 18% of its value at the beginning of the year. In what time will the value of the machine be one tenth of the original value ?

[It is given that  $\log(0.82) = -0.0862$ ].

4

(b) A man buys a house of Rs. 60,00,000 on condition that he will pay Rs. 30,00,000 cash down and the balance in 10 equal annual instalments, the first to be paid one year after the date of purchase. Calculate the amount of each instalment, compound interest being computed @5% p.a. [Given  $(1.05)^{-10} = 0.6139$ ].

4

4. (a) For the following data, draw a histogram :

Class Limits :	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
Frequency :	5	9	14	20	29	15	8	4

4

**Or**

Discuss, in brief, the importance and scope of statistics in business and economics.

4

(b) From the following data, form a frequency distribution of eight classes by tally marks. Find also the percentage frequency and cumulative frequency both types :

4

42, 37, 17, 81, 60, 25, 50, 33, 53, 48, 57, 81, 65, 58, 28,  
71, 78, 89, 43, 47, 11, 58, 26, 23, 82, 73, 22, 44, 31, 58,  
14, 75, 16, 83, 24, 36, 35, 47, 40, 76, 89, 37, 27, 49, 56,  
77, 81, 20, 45, 30.

**Or**

Draw up a blank table to show the number of students reading in 1st, 2nd and 3rd year class (Pass and Honours) of a certain college in the faculties of Arts, Science and Commerce in the year 2016.

4

### Module - 2

#### Group - A

5. Answer the following questions :

2×5

(a) If the first moment of a distribution is 2 about the value 2, find the mean.

**Or**

[Turn Over]

In a distribution, Mean = 65, Median = 70 and Coefficient of skewness = -0.6. Find Mode.

(b) Karl Pearson's coefficient of correlation between two variables X and Y is 0.28, their covariance is 7.6. If the variance of X is 9, find the standard deviation of Y.

(c) If  $\bar{x} = 6$ ,  $\bar{y} = 7$ ,  $b_{yx} = 0.45$  and  $b_{xy} = 0.65$ , then find both regression equations.

Or

If  $b_{xy} = -0.4$  and  $b_{yx} = -0.9$ , find  $r_{xy}$ .

(d) Find the Mean deviation about the Mean from the following data :  
70, 65, 68, 70, 75, 73, 80, 70, 83, 86.

Or

Find the value of standard deviation of the following numbers :  
4, 8, 10, 12, 16.

(e) Construct a difference table :

$x$	0	1	2	3	4
$f(x)$	1	2	5	22	57

### Group - B

6. Answer the following questions :

4×5

(a) Find the Price Index Number by the method of arithmetic mean of price relatives from the following :

Commodity	Base Price	Current Price
Wheat	5	7
Milk	8	10
Fish	25	32
Sugar	6	12

Or

Find the general cost of living index of 2016 from the following table :

Class	Food	Clothing	House Rent	Fuel	Miscellaneous
Group Index	620	575	325	255	280
Weight	30	20	25	15	10

(b) From the following data, find an appropriate regression equation and predict the value of  $y$  for  $x = 2.5$  :

$x$	1	2	3	4	5	7	10
$y$	2	2	5	4	6	9	12

Or

The coefficient of rank correlation of the marks obtained by 10 students in Mathematics and Statistics was found to be 0.8. It was then detected that the difference in ranks in the two subjects for one particular student was wrongly taken to be 3 in place of 7. What should be the correct rank correlation coefficient ?

(c) Calculate the Pearson's measure of skewness on the basis of Mean, Mode and Standard Deviation.

$x$	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
$f$	35	40	48	100	125	87	43	22

Or

The A.M. of a certain distribution is 5. The second and the third moments about the mean are 20 and 140 respectively. Find the third moment of the distribution about 10.

(d) Using Inverse Interpolation formula, find the value of  $x$  when  $y = 23$  from the following table :

$x$	1	2	4
$y$	3	11	31

(e) Compute the seasonal index quarterly average for the following data :

Year	1st Quarter	2nd Quarter	3rd Quarter	4th Quarter
2010	75	60	54	59
2011	86	65	63	80
2012	90	72	66	85
2013	100	78	72	93

### Group - C

7. (a) Construct 5-yearly moving averages of the number of students studying in a college shown below :

Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009
No. of Students	332	317	357	392	402	405

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015
No. of Students	410	427	405	431	467	483

Or

Fit a straight line trend equation by the method of least squares and estimate the trend values :

Year	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Values	117	123	130	139	143	151	158	163	170

Hence estimate the production for the year 2017.

(b) Find the coefficient of variation :  
70, 25, 50, 85, 45, 65, 20, 40.

8. (a) Frequency distribution of marks of 100 students are given below. Calculate the mean deviation from mean.

Numbers :	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
No. of Students :	5	15	18	26	16	14	6

Or

Find the Quartile deviation of the above data.

(b) Using the following data, verify that Paasche's formula does not satisfy Factor Reversal Test :

Commodity	Base Year		Current Year	
	Price	Quantity	Price	Quantity
X	4	10	6	15
Y	6	15	4	20
Z	8	5	10	4